

Agroprojekce Litomyšl s.r.o.
Rokycanova 114
566 01 VYYSOKÉ MÝTO

Zn: 1121 / 24

V Pardubicích 19.8.2024

**Věc: Geologický průzkum pro cesty v k.ú. Černožice nad Labem,
kraj Královéhradecký**

1. Úvod. V k.ú. Černožice nad Labem, kraj Královéhradecký, je plánována výstavba a rekonstrukce dvou cest. Kratší cesta HC3-R vede severozápadním směrem od komunikace č. 611 směrem k dálničnímu nadjezdu. Delší cesta začíná za tímto nadjezdem a pokračuje ve stávající trase cesty až k vodnímu toku Jordán, který brodem překonává, a pokračuje dále směrem k hranici katastrálního území obce Habřina. Polohu lokalit zachycují situace 1:5 000 v přílohách 1, dotčený terén je využit jako stávající cesty (zpevněné a travnaté). Rešerší Geofondu ČGS Praha bylo zjištěno, že v zájmovém území dosud průzkumné práce prováděny nebyly, výchozí informace tak poskytují [1] www.geologicke-mapy.cz.

2. Vytýčení sond, určení souřadnic. V trasách cest jsem dne 5.8.2024 vytýčil 8 sond s označením V1 až V8, a to s ohledem na přístup vrtné soupravy. Sondy jsem polohově zaměřil pásmem od jednoznačně definovaných bodů okolního terénu, polohové souřadnice a kóty sond v systémech JTSK a BPV jsem odečetl z digitálního mapového podkladu poskytnutého projektantem. Takto stanovené souřadnice sond Z, Y, X jsou uvedeny v tabulkách na situacích sond 1:5 000

3. Vrtné práce, dokumentace návrtu, odběr vzorků. Vytýčené sondy byly dne 5.8.2024 odvrtny strojní soupravou UGB, rotačním způsobem, šnekovými vrtáky průměru 190mm do hloubek 1,5 až 4m pod terén, kde byly ukončeny v zeminách kvartéru nebo v horninách skalního podloží. Celková metráž vrtby činila 34,5bm. Zastižené zeminy a horniny jsem na místě popisoval dle ČSN 73 6133 a 75 2410, pro laboratorní rozbor odebral 9 porušených vzorků zemin, 1 vzorek podzemní a 1 vzorek potoční vody. Po zajištění dokumentace byly sondy zlikvidovány záhozem a terén uveden do původního stavu. Popis sond obsahuje příloha 6.

4. Laboratorní rozbor. Devět odebraných porušených vzorků zemin bylo předáno laboratoři [redacted] Pardubice ke stanovení vlhkosti /ČSN CEN ISO/TS 17 892-1/, plasticity /17 892-12/ a zrnitosti /17 892-4/. Výsledky uvedených rozborů obsahuje příloha 4. Dva vzorky vody byly v téže laboratoři podrobeny zkrácenému chemickému rozboru včetně stanovení agresivity dle ČSN EN 206 – 1. Výsledky rozboru obsahuje příloha 5, spolu s výsledky rozborů zemin je komentuji dále v textu.

5. Geologické poměry. Trasy polních cest leží v rovinnatých až mírně svahovaných lokalitách kolmo k vodnímu toku Jordán, v nadmořské výšce 250 až 261m. Podle geomorfologického členění náleží k.ú. Černožice nad Labem do soustavy Krkonošsko-jesenické, konkrétně krkonošské podsoustavy - krkonošského podhůří reprezentovaného Podkrkonošskou pahorkatinou. Skalní podloží lokality budují proterozoické žuly a ortoruly regionálně geologické jednotky lugikum, kvartérní zemní pokryv tvoří deluviální hlíny a fluviální štěrkopísky s mocností 0,6 až 1,9m, ojediněle až přes 2m.

Převažující zeminou pokryvu jsou hlíny, při bližším pohledu definované jako hlíny prachové a středně plastické CI, méně jako hlíny písčito-prachové a nízkoplastické MS, CL, případně CS. Na svazích jsou převážně tuhé až pevné, v údolních dnech tuhé až měkké. V údolních dnech jsou zpravidla naloženy na bazálních hrubých hlinitých písčích SM či štěrcích GF. Povrch stávajících cest tvoří buď humózní hlíny s drnem MLO v mocnosti 0,1 až 0,2 m nebo různorodé navážky typu směsí hlín a písků s kolísajícím podílem kameniva GMZ, GFZ, SFZ a SPZ. Všechny typy navážek jsou ulehle a dosahují mocnosti 0,1 až 0,9 m. V případě kratší cesty HC3-R jde o stávající ztmelený povrch z asfaltobetonu nanesený v různých obdobích, v různém stavu degradace s mocností do 10 cm.

6. Hydrogeologické poměry. Podzemní voda byla provedenými sondami zastižena pouze v těsné blízkosti vodoteče. V písčité bázi kvartéru zde vytváří průlinové zvodně s přířčním hydrologickým režimem, hladina zvodní tedy kolísá v závislosti na vodním stavu vodoteče. Svahové partie cest jsou naproti tomu bez vody, tu lze očekávat až v hlubších puklinách skalního podloží. Propustnost povrchových písčito-prachových hlín MS, CS, CI a CI lze považovat za dosti slabou až nepatrnou se součinitelem propustnosti v řádech $k = 10^{-7}$ až 10^{-8} m.s⁻¹, propustnost hlinitých písků za mírnou v řádu $k = 10^{-5}$ m.s⁻¹. Rozborem vzorku potační vody bylo zjištěno, že jde o vodu kyselou a velmi měkkou, dle ČSN EN 206 – 1 neagresivní

Jíly a hlíny CS – CI – ML zájmového území lze dle jejich zrnitostních křivek a konkrétně dle parametru d_{20} považovat za materiály velmi slabě až nepatrně propustné se součiniteli propustnosti v řádech $k = 10^{-7}$ až 10^{-8} m.s⁻¹, hlinité a jílovité písky SM – SC za slabě propustné v řádu $k = 10^{-6}$ m.s⁻¹, hlinité sutě GM za dosti slabě propustné v řádu $k = 10^{-5}$ m.s⁻¹, hlinitopísčité štěrky a sutě GF za mírně propustné v řádu $k = 10^{-4}$ m.s⁻¹.

7. Geotechnická doporučení. Z výše uvedených informací vyplývá, že v trase **delší cesty** bude skryvána stávající navážka GFY v mocnosti do 0,2 m a v nových úsecích (např. rozšíření) mimo stávající cestu pak humózní hlíny s drnem MLO v mocnosti 0,2 m. V pláni cesty se pak objeví tuhé nebo pevné písčité jíly CS, střídané hlinitými písky SM nebo hlinitými sutěmi GM. Poměr výskytu soudržného a nesoudržného podloží odhadují na 60:40. Jíly CS jsou nebezpečně namrzavé zeminy s difúzním vodním režimem, který přechází na dně údolí toku Jordán v režim pendulární. Písky a sutě SM – GM jsou namrzavé zeminy s difúzním vodním režimem.

Norma ČSN 73 6133 a Dodatek TP 170 hodnotí jíly CS i písky a sutě SM – GM jako podmíněčně vhodné podloží komunikací typu PIII. Jílům CS jsou přiznávány hodnoty poměru únosnosti CBR = 7% a modulu přetvárnosti $E_{\text{def},2} = 25$ MPa, pískům SM hodnoty CBR = 10% a $E_{\text{def},2} = 35$ MPa, sutím GM pak hodnoty CBR = 20% a $E_{\text{def},2} = 45$ MPa. Zlepšení únosnosti u písčitých jílů CS lze dosáhnout příměsí cementovápenné směsi, a to obvykle v množství 3% a s mocností upravované vrstvy na tuhých jílech 0,5 m.

V trase **kratší cesty** bude nejprve odfrézován stávající asfaltobetonový kryt v tl. 0,1 m. Tento materiál bude dále možné využít pro dosyp krajnic. Pod touto vrstvou se nachází navážka hlinitopísčitého kameniva GFY v mocnosti 0,3 m. Zde doporučuji úplné odstranění těchto vrstev, neboť jde o kamenivo silně zahliněné. V pláni cesty se pak objeví tuhé až pevné prachové a písčité jíly CI – CS, což jsou nebezpečně namrzavé zeminy s difúzním vodním režimem. Výše citované předpisy hodnotí prachové jíly CI jako nevhodné podloží komunikací s nutností úpravy, písčité jíly CS jako podmíněčně vhodné podloží komunikací. Doporučuji upravit celou pláň cesty, a to příměsí cementovápenné směsi v množství 3% a s mocností upravované vrstvy 0,5 m v závislosti na konzistenci zeminy. Jílům CI jsou přiznávány hodnoty poměru únosnosti CBR = 5% a modulu přetvárnosti $E_{\text{def},2} = 20$ MPa, jílům CS hodnoty CBR = 7% a $E_{\text{def},2} = 25$ MPa. Materiál GFY má parametry CBR = 25% a $E_{\text{def},2} = 60$ MPa, podložní hlinité písky SM pak parametry CBR = 10% a $E_{\text{def},2} = 35$ MPa.

8. Závěr. Provedeným průzkumem byly v prostoru cest HC3-R a HC4-R v k.ú. Černožice nad Labem zjištěny vcelku jednoduché geologické i hydrogeologické poměry, pro realizaci staveb vhodné. Zeminy v pláních cest je nicméně nutné upravit. Způsob úpravy je nejlépe popsán v předchozí kapitole.

Doplňující geologický průzkum považuji za neúčelný, případné nejasnosti v postupech zemních prací lze dořešit nejlépe po prohlídce plánů v průběhu vlastní výstavby.

Stavební práce doporučuji směřovat do suchého období roku a vyhnout se tak komplikacím s úpravou a hutněním převlhčených zemin.

Přílohy:

- 1. Situace sond 1:5 000**
- 2. Zrnitost a plasticita zemin**
- 3. Výsledky rozboru vody**
- 4. Popis sond**

laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod

Zelená 238, 530 03 Pardubice

IČO 66299331, tel.

VÝSLEDKY ROZBORU VODY

Akce :

Černožice nad Labem

číslo vzorku: 134

Datum odběru vzorku: 12.8.2024

Datum rozboru vzorku: 18.8.2024

Zak. číslo: **28-2024**

Místo odběru: V6

Hl. Odběru: 1,6 m

Množství vody: 1l.

Vnější vlastnosti			
Barva:	bezbarvá	Sediment:	hnědý
Průhlednost:	průhledná	Zápach při 20°C:	bez

Rozbor:			
pH:	7,38	Oxid uhličitý [mg/l]:	
Vodivost [μS]:	x	volný:	19,80
Tvrdost [°N]		vázaný:	44,00
přechodná:	5,60	příslušný:	2,05
trvalá:	3,08	agresivní na vápno:	14,72
celková:	8,68	agresivní na železo:	17,75
Manganistanové		Vápenaté soli [mg/l]:	24,05
číslo [mg O ₂ /l]:	nestanoveno	Hořečnaté soli [mg/l]:	23,10
Chloridy:	nestanoveno	Síraný [mg/l]:	67,24

Celkové hodnocení:

Voda je zásaditá, středně tvrdá, s nízkou uhličitánovou tvrdostí.

Voda dle ČSN EN 206 není agresivní

POPIS SOND

Cesta HC3-R

V1	Z = 255,39m BPV, Y = 637059,0m JTSK, X = 1030420m JTSK		
Hloubka /m/	Popis	ČSN 73 6133 / 73 3050	
0,0 – 0,1	Asfaltobeton		
0,1 – 0,4	Navážka ulehlá – kamenivo 70% 3/5cm s pískem hnědým hrubým, silně hlinitým	GFZ	3
0,4 – 1,0	Hlína šedohnědá, prachová, středně plastická, tuhá až pevná, vlhák	CI	3
1,0 – 1,2	Jíl šedý, prachovitý, středně plastický, měkký, mokrý	CI	3
1,2 – 1,6	Sut' zvětralého pískovce, 60% 3/5cm s pískem hnědým hrubým, silně hlinitým	R5	4

V2	Z = 256,14m BPV, Y = 637188,0m JTSK, X = 1030378,0m JTSK		
0,0 – 0,1	Asfaltobeton		
0,1 – 0,3	Navážka ulehlá – kamenivo 60% 3/5cm s pískem hnědým hrubým, silně hlinitým	GFZ	3
0,3 – 1,0	Jíl šedý, prachovitý, středně plastický, měkký, mokrý	CI	3
1,2 – 1,6	Sut' zvětralého pískovce, 60% 3/5cm s pískem hnědým hrubým, silně hlinitým	R5	4

Cesty HC4-R

V3	Z = 261,57m BPV, Y = 637518,0m JTSK, X = 1030065,0m JTSK		
0,0 – 0,1	Hlína hnědá, tuhá, humózní s drnem	MLO	2
0,1 – 1,0	Hlína šedohnědá, prachová, středně plastická, tuhá až pevná, vlhák	CI	3
1,0 – 1,5	Hlína žlutohnědá, písčitá, nízkoplastická, pevná, vlhák, s úlomky 20% 1/2cm /kvartér/	MS	3

Podzemní voda nebyla zastižena /5.8.2024/

V4	Z = 261,00m BPV, Y = 637674,0m JTSK, X = 1029859,0m JTSK		
0,0 – 0,1	Hlína hnědá, tuhá, humózní s drnem	MLO	
0,1 – 0,3	Navážka ulehlá – písek hnědožlutý, hrubý, slabě hlinitý, s kamenivem 10% 2/5cm /recent/	SFZ	2

0,3 – 1,5	/kvartér/ Jíl šedý, prachovitý, středně plastický, měkký, mokrý	CI	3
1,5 – 2,0	Písek hnědošedý, hrubý, hlinitý, zvodněný	SM	2
<hr/>			
V5	Z = 259,77m BPV, Y = 637921,0m JTSK, X = 1029696,0m JTSK		
0,0 – 0,1	Navážka ulehlá – kamenivo 50% 3/5cm s hlínou hnědou, pevnou	GMZ	3
	/recent/ -----		
0,1 – 1,0	/kvartér/ Hlína šedohnědá, prachová, středně plastická, tuhá až pevná, vlhka	CI	3
1,0 – 2,0	Písek žlutý, jemný až střední, slabě hlinitý, vlhka	SF	2
<hr/>			
V6	Z = 252,50m BPV, Y = 638167,5m JTSK, X = 1029763,0m JTSK		
0,0 – 0,1	Hlína hnědá, tuhá, humózní s drnem	MLO	2
0,1 – 0,3	Hlína šedohnědá, prachová, středně plastická, tuhá až pevná, vlhka	CI	3
0,3 – 0,6	Hlína žlutohnědá, písčitá, nízkoplastická, pevná, vlhka, s úlomky 20% 1/2cm	MS	3
0,6 – 1,7	Jíl šedý, prachovitý, středně plastický, měkký, mokrý	CI	3
	/kvartér/ -----		
Podzemní voda naražena 1,3m pod terénem, - odpovídá hl. vodoteče			
<hr/>			
V7	Z = 254,4m BPV, Y = 638253,5m JTSK, X = 1029768,5m JTSK		
0,0 – 0,2	Hlína hnědá, tuhá, humózní s drnem	MLO	2
0,2 – 0,9	Hlína hnědá, prachová, středně plastická, tuhá, vlhká	CI	3
0,9 – 1,3	Písek hnědý, hrubý, hlinitý, vlhký	SM	2
	/kvartér/ -----		
1,3 – 1,9	/proterozoikum/ Jíl šedý, prachovitý, středně plastický, měkký, mokrý	CI	3
	/kvartér/ -----		
Podzemní voda nebyla zastižena /5.8.2024/			
<hr/>			
V8	Z = 257,58m BPV, Y = 638281,0m JTSK, X = 1029663,5,0m JTSK		
0,0 – 0,2	Hlína hnědá, tuhá, humózní s drnem	MLO	2
0,2 – 0,4	Jíl hnědošedý, prachovitý, středně plastický, tuhý, mokrý	CI	3
0,4 – 1,4	Písek hnědý, hrubý, hlinitý, zvodněný	SM	3
	/kvartér/ -----		
1,4 – 2,0	/proterozoikum/ Ortorula šedá, silně zvětřalá až rozložená v písek hrubý, slabě hlinitý, silně ulehlý	R6/SF	3